

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

**2 398 607**

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 77 34937**

(54)

Procédé d'obtention d'un corps de nature textile résistant aux chocs et aux explosions.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>).

B 32 B 31/20, 27/34; D 03 D 15/02;

F 41 H 1/00, 5/04.

(22)

Date de dépôt .....

21 novembre 1977, à 15 h 50 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Espagne le 29 juillet 1977,  
n. 461.189 au nom du demandeur.*

(41)

Date de la mise à la disposition du

public de la demande .....

B.O.P.I. — «Listes» n. 8 du 23-2-1979.

(71)

Déposant : CONCEPCION VALLCORBA TURA, résidant en Espagne.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Beau de Loménie, 55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé d'obtention d'un corps de nature textile, résistant aux chocs et aux explosions, qui emploie comme élément résistant une fibre textile de création récente qui provient d'un polyamide aromatique du groupe aramide et dont la composition moléculaire est basée sur des anneaux rigides et des ponts combinés entre eux, cette composition étant notablement différente de celle des fibres synthétiques à base de molécules flexibles en chaîne, connues jusqu'à présent.

L'aramide, nom abrégé sous lequel est connue cette fibre, présente une résistance triple de celle des fibres de l'art antérieur, comme les polyamides et les polyesters. Pour le même poids, elle est de 5 à 15 fois plus résistante que l'acier et son module d'élasticité est de 5 à 15 fois supérieur à celui des matières synthétiques actuelles. Il convient de faire ressortir, d'autre part, que sa résistance à la chaleur est excellente jusqu'à 250°C environ.

Comme indication complémentaire, nous dirons que dans le commerce la fibre d'aramide est vendue sous la marque "KEVLAR" qui est la seule actuellement existante, bien que soit prévue sa prochaine apparition en Espagne sous le nom de "ARENKA".

Le procédé qui nous occupe a été mis au point en mettant à profit les propriétés physico-chimiques des aramides. A cet effet, la fibre d'aramide est utilisée sous la forme d'un filament de 1000 deniers avec une texture de 12-13 fils par centimètre et 12-13 passées par centimètre, avec une légère armure toile simple. Son poids au mètre carré est de 300-310 grammes, et sa résistance approximative à la traction, tant verticale qu'horizontale, mesurée au dynamomètre sur cinq centimètres de largeur, est de 960-980 kg. La fibre en masse est colorée et par conséquent la matière filée à la presse présente une couleur, bien qu'il soit possible de l'obtenir incolore.

Cette composition de fibre-tissu est soumise à un finissage de thermofixation pour que le produit soit totalement "ancré", bien que la fibre aramide présente un coefficient de dilatation minime et une excellente stabilité dimensionnelle, même à des températures élevées en comparaison avec les autres fibres synthétiques connues.

Finalement, le tissu d'aramide reçoit un finissage textile de polyuréthane qui est appliqué par transfert au moyen d'une machine à cylindres de calandrage chauffée.

La superposition de tissu d'aramide thermofixé plus lame de polyuréthane confère à l'ensemble la propriété qui consiste en ce que le coup de bélier produit par l'impact d'un projectile se transforme en une onde expansive, en déconcentrant l'impact et en dispersant l'énergie.

Dans ces conditions, l'énergie résultant du choc d'un projectile qui ne perce pas la lame est répartie de telle façon qu'un corps vivant protégé par elle est à l'abri des accidents traumatiques qui sont la conséquence de l'impact.

La capacité antiperforation et antichoc de l'ensemble est fonction du nombre de couches superposées dans ce tissu, mais le coût du corps obtenu par la superposition des tissus est fonction directe du nombre de couches employées. D'autre part, la lame de tissu d'aramide est plane et son adaptation à une forme déterminée s'obtient seulement par façonnage et confection et c'est pourquoi le nombre de formes possibles se limite aux possibilités atteintes par la confection postérieure.

En outre, le tissu d'aramide est exempt de rigidité et c'est pourquoi ses réalisations se limitent aux cas dans lesquels l'objet recouvert par la lame constitue un support pour celle-ci.

L'association de lames tissées à base d'aramide avec d'autres lames tissées à base de fibres minérales a permis d'obtenir un corps composé qui, tout en conservant la capacité antiperforation et antichoc de l'aramide, conduit à une réduction du prix de revient et permet d'adopter et de conserver les formes adéquates pour une fonction particulière.

La fibre minérale de verre possède les propriétés suivantes :

- caractéristiques mécaniques exceptionnelles
- inextensibilité
- absorption nulle de l'humidité
- imputrescibilité
- incombustibilité
- transparence
- caractéristiques électriques élevées

On emploie des fibres de verre de 3500 à 5000 deniers, que l'on tisse avec une texture carrée de 3 à 5 fils et des passées avec armure toile simple. On réalise le finissage du tissu en lui appliquant de

la résine synthétique à raison de 20 % du poids du tissu de fibres de verre de base, approximativement.

5 Ce traitement multiplie par quatre les caractéristiques de résistance intrinsèque du tissu. La résine polyester est obtenue par une réaction de condensation entre un polyacide ou polyalcool non saturé. Elle se présente sous la forme d'un liquide plus ou moins visqueux. On l'obtient en dissolvant le produit de la réaction de condensation : polyester (polymère linéaire insaturé) dans un monomère vinylique, généralement styrène ; ou dans un monomère allylique (par exemple phtalate de diallyle).

10 Cette dissolution a la propriété de former un réseau tridimensionnel, et la réticulation des chaînes du polyester insaturé et du monomère (polymérisation) a lieu en présence d'un catalyseur. Cette réaction se produit sans dégagement de gaz et doit être effectuée seulement au moment de l'utilisation de la résine.

15 Par conséquent, après avoir obtenu, d'une part les lames textiles d'aramide, et d'autre part les lames textiles de fibres minérales de verre, avec leurs traitements respectifs, on constitue une lame à couches multiples en superposant plusieurs couches, parmi lesquelles les couches externes sont toujours constituées par du tissu d'aramide, tandis qu'à  
20 volonté, en fonction des propriétés recherchées, on intercale entre les tissus de fibres minérales de verre, une ou plusieurs lames de tissu d'aramide.

Le corps à couches multiples ainsi constitué est introduit dans un moule disposé dans une presse, et il prend la forme du moule en même temps qu'il reçoit une injection de résine thermo-formable qui conduit à l'obtention d'un corps indéformable.  
25

Il a été indiqué plus haut que le nombre de couches est fonction des résultats recherchés.

Un corps à couches multiples composé par :

- 30
- 1 à 2 lames d'aramide constituant une couche externe
  - 10 à 18 lames de fibres de verre minéral intermédiaires
  - 1 à 2 lames d'aramide constituant une couche externe

présente les avantages suivants :

- 35
- 1° - Pris de revient du corps de 6 à 7 fois inférieur à celui d'un corps entièrement constitué d'aramide.
  - 2° - Résistance aux chocs, à égalité de conditions (armes, projectile, distance et angles), identique à celle du tissu constitué par 100 % d'aramide.
  - 3° - Rigidité absolue.

Par contre, son poids est 4 à 5 fois supérieur à celui du tissu constitué d'aramide à 100 %.

Grâce au procédé décrit, on peut réaliser des objets différents de ceux qui sont réalisables en utilisant des lames d'aramide tissées et confectionnées par la suite.

C'est ainsi que l'on peut fabriquer des casques militaires, des boucliers, des écrans antiballes et antimitraille, des parties de véhicules, des éléments de mobilier, etc., formés par moulage et qui s'adaptent parfaitement aux emplacements dans lesquels ils sont intégrés.

D'autre part il ne faut pas écarter la possibilité de réaliser des vêtements partiellement constitués par un simple tissu d'aramide et complétés par des lames à couches multi les couvrant les parties les plus vulnérables ou qui sont plus faciles à atteindre.

Comme exemple de réalisation on décrira la structure d'un casque antiballes et antimitraille, qui est constitué en plaçant sur deux lames de tissu d'aramide, huit lames de tissu de fibre minérale de verre, et sur ces dernières deux autres lames de tissu d'aramide.

L'ensemble est moulé à la presse en utilisant des résines.

Après avoir été pressé et ébavuré, le casque est peint extérieurement, tandis qu'à l'intérieur il est pourvu de rembourrages et de courroies de fixation.

Les parties des courroies qui s'adaptent au visage sont en aramide ; elles sont rembourrées et constituent un coussin capable d'amortir les chocs de projectiles ou de débris.

La configuration du casque est celle employée de façon classique par les forces armées, ou celle choisie par l'organisme intéressé et, par conséquent, le moule doit répondre à ces exigences.

Par rapport au casque d'acier blindé, le casque décrit plus haut présente les avantages suivants :

- 30 % de réduction de poids
- il ne se produit pas de bosselures
- il est athermane (ne s'échauffe pas sous l'effet du soleil)
- 40 % plus résistant
- il présente un plus grand confort

Inconvénients :

- on n'en connaît pas.

Best Available Copy

Les résines décrites qui sont employées pour le finissage de l'aramide et des fibres de verre minérales, peuvent être remplacées par :

5        RESINES EPOXY - Polymères obtenus par condensation de l'épichlorhydrine et d'un polyalcool, le plus généralisé étant le Disphénol A.

RESINES PHENOLIQUES - Egalement appelées phénoplastes ou résine de phénol qui sont obtenues à partir du phénol et du formaldéhyde formol.

10       MELAMINE - Trimère de la cyamine, qui est obtenue par condensation des amines polyfonctionnelles et est capable de réagir avec le formaldéhyde formol.

15       SILICONES - Substances organosiliciques dont les atomes sont reliés entre eux par des ponts d'oxygène, les autres valences des atomes de silicium étant bloquées par des groupes alkyle ou aryle (on les obtient à partir des alkylarylsilanes).

RESINES MODIFIEES - Résines thermostables du fait que la molécule est déterminée par une unité primaire structurale et par des groupes finals fonctionnels qui n'ont pas réagi, en donnant lieu au comportement chimique et en conditionnant les propriétés de la résine.

20       En général, peuvent être utilisées toutes les résines thermostables et/ou thermodurcissables, compatibles avec les fibres de verre, bien que, comme il a été dit plus haut, on ait utilisé la résine de polyester principalement en raison de sa résistance, de son module d'élasticité et son moindre prix de fabrication.

25       Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux procédés qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemple non limitatif, sans sortir du cadre de l'invention.

R E V E N D I C A T I O N S  
-----

1. Procédé d'obtention d'un corps de nature textile résistant aux chocs et aux explosions, caractérisé en ce qu'il consiste à tisser séparément une fibre de polyamide aromatique du groupe aramide, colorée en masse et de 500 à 2500 deniers, avec un tissage carré et armure  
5 toile simple, et à préparer également de façon séparée une lame de fibres de verre de 3500 à 5000 deniers ou 30 à 60 fils, en tissu carré, avec une armure toile simple, en superposant une pluralité de lames tissées en fibres de verre, entre des lames tissées en fibres de polyamide du groupe aramide, lesquelles peuvent être intercalées à volonté entre les lames de fibres de  
10 verre, pour constituer une lame à couches multiples qui est soumise à l'action d'une presse en même temps qu'elle reçoit une injection d'une résine thermoformable, qui agglomère l'ensemble en fixant sa forme et ses dimensions.
2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé essentiellement en ce que la lame qui résulte de la texturation de la  
15 fibre de polyamide aromatique du groupe aramide est thermofixée et son finissage se fait par addition dans une calandre et à chaud, d'une lame de polyuréthane, tandis que le finissage de la lame tissée avec des fibres de verre minéral est effectué au moyen de l'application de résine de polyester  
20 à raison de 20 % de son poids.

Best Available Copy

**This Page Blank (uspto)**